

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04919332

SOLAR BATTERY MODULE AND PASSIVE SOLAR SYSTEM USING IT

PUB. NO.: 07-211932 [J P 7211932 A]  
PUBLISHED: August 11, 1995 (19950811)  
INVENTOR(s): ITOYAMA SEIKI  
INOUE YUJI  
MORI MASAHIRO  
TOYOMURA FUMITAKA  
OTSUKA TAKASHI  
FUKAE KIMITOSHI  
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 06-294190 [JP 94294190]  
FILED: November 29, 1994 (19941129)  
INTL CLASS: [6] H01L-031/042; E04D-013/18; F24J-002/00; F24J-002/04  
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 14.2 (ORGANIC  
CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds); 24.2  
(CHEMICAL ENGINEERING -- Heating & Cooling); 27.2  
(CONSTRUCTION -- Building); 35.1 (NEW ENERGY SOURCES -- Solar  
Heat)  
JAPIO KEYWORD: R004 (PLASMA); R096 (ELECTRONIC MATERIALS -- Glass  
Conductors); R124 (CHEMISTRY -- Epoxy Resins); R125  
(CHEMISTRY -- Polycarbonate Resins)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To suppress the deterioration of the laminated material of a through section through which a solar battery module is fixed to a rear insulating material by successively laminating a rear reinforcing material, filler, and the rear insulating material larger than a solar battery and forming an opening in the through section.

CONSTITUTION: A roof plate 304, filler 305, insulating film 303, filler 305, solar battery 301, filler 305, and surface coating agent 302 are laminated in this order. An EVA is laminated by vacuum-melting the EVA by 30 minutes at 150 deg.C. At the time of lamination, a rear insulating material is aligned so that the four sides of the insulating material can become larger than the solar battery 303 by 10mm on each side. Openings are formed at the parts where screws, needles, staples used for fixing the battery 301 to the rear insulating material 303 are passed through the material 303. The laminated material at nailing parts is constituted in such a way, because the parts are exposed outdoors while the parts receive stresses and, among the materials constituting the laminated material, the rear insulating material causes cracking or delamination due to stresses caused by the external environment and needles or stresses caused in the filler and rear insulating material by needles. But the deterioration of the laminated material can be prevented when the openings are provided.

009 240  
DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI  
(c)1999 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010362815     \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 95-264128/199535  
XRAM Acc No: C95-120358  
XRPX Acc No: N95-203198

**Solar cell module of passive solar system - has cell covered by filler,  
and can be nailed to existing roof and is of good durability**

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Inventor: FUKAE K; INOUE Y; ITOYAMA S; MORI M; OHTSUKA T; TOYOMURA F

Number of Countries: 003    Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
CA 2136790	A	19950531	CA 2136790	A	19941128	H01L-031/058	199535 B
JP 7211932	A	19950811	JP 94294190	A	19941129	H01L-031/042	199541
US 5589006	A	19961231	US 94348938	A	19941125	H01L-031/058	199707
US 5849107	A	19981215	US 94348938	A	19941125	E04D-013/18	199906
			US 96680793	A	19960716		

Priority Applications (No Type Date): JP 93299819 A 19931130

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
CA 2136790	A	E	50			
JP 7211932	A		12			
US 5589006	A		16			
US 5849107	A			Cont of	US 94348938	
				Cont of		US 5589006

Abstract (Basic): CA 2136790 A

The solar cell module (101) comprises a surface cover member e.g. a waterproof transparent film (108) e.g. of polyethylene tetrafluoroethylene, polyethylene trifluoride, polyvinyl trifluoride etc. over a flexible solar cell e.g. a non single crystal semiconductor e.g. amorphous silicon formed on a stainless steel substrate, a lamination having a back reinforcement member (109) e.g. a zinc coated steel plate and a filler e.g. of silicon resin, butyryl resin, acrylic resin etc. are larger than the solar cell and is superposed on the non light receiving side of the solar cell with an opening corresponding to a pierced portion for accommodating a fixing means of the solar cell module.

USE - Passive conversion of solar energy to electrical energy.

ADVANTAGE - Can be nailed to existing roof, stable over 20 years.

Dwg.1c/11

Title Terms: SOLAR; CELL; MODULE; PASSIVE; SOLAR; SYSTEM; CELL; COVER; FILL  
; CAN; NAIL; EXIST; ROOF; DURABLE

Derwent Class: A85; L03; Q45; U12; X15

International Patent Class (Main): E04D-013/18; H01L-031/042; H01L-031/058

International Patent Class (Additional): F24J-002/00; F24J-002/04;

H01L-031/048; H01L-031/052

File Segment: CPI; EPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-211932

(43) 公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/042				
E 0 4 D 13/18				
F 2 4 J 2/00	A	7376-4M	H 0 1 L 31/ 04	R
			F 2 4 J 2/ 04	H
審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 12 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-294190

(22) 出願日 平成6年(1994)11月29日

(31) 優先権主張番号 特願平5-299819

(32) 優先日 平5(1993)11月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 糸山 誠紀

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 井上 裕二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 森 昌宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 福森 久夫

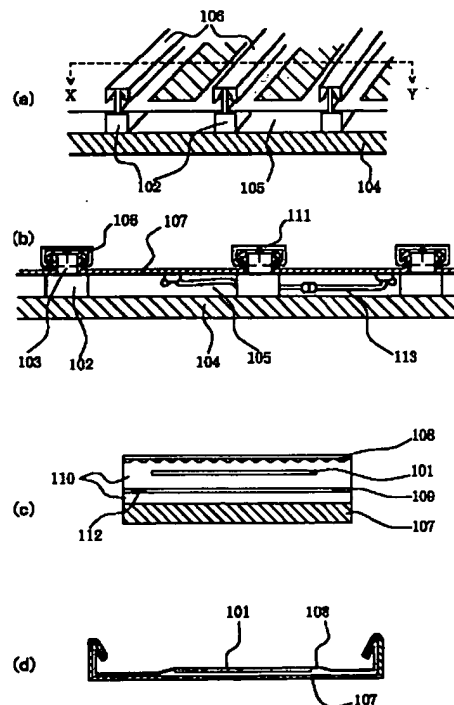
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール及びそれを用いたパッシブソーラーシステム

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、設置が容易な太陽電池モジュールに関し、特に空気等の熱媒体によって太陽熱エネルギーを温風変換して利用するパッシブソーラーシステムに使用される太陽電池モジュールに関する。

【構成】 太陽電池が前記太陽電池の非受光面側に充填材により被覆されている太陽電池モジュールにおいて裏面補強材、充填材、前記太陽電池より大きい裏面絶縁材をこの順に有し、前記裏面絶縁材が前記太陽電池モジュールを固定するための貫通部に開口部を有する太陽電池モジュール及びそれを用いたパッシブソーラーシステムとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 太陽電池が前記太陽電池の非受光面側に充填材により被覆されている太陽電池モジュールにおいて裏面補強材、充填材、前記太陽電池より大きい裏面絶縁材をこの順に有し、前記裏面絶縁材が前記太陽電池モジュールを固定するための貫通部に開口部を有することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項2】 前記太陽電池モジュールは表面被覆材で光入射側全面が被覆されていることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項3】 前記裏面補強材が金属製鋼板であることを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。

【請求項4】 前記表面被覆材が耐候性透明フィルムであることを特徴とする請求項2に記載の太陽電池モジュール。

【請求項5】 前記太陽電池が可とう性であることを特徴とする請求項1項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項6】 前記太陽電池が、ステンレス基板上に形成された非単結晶半導体であることを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。

【請求項7】 前記裏面補強材は両端が垂上状に折れ曲がっていることを特徴とする請求項1項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項8】 前記表面被覆材がポリエチレンテトラフルオロエチレン、ポリ3フッ化エチレン、ポリフッ化ビニルの少なくとも一つであることを特徴とする請求項2記載の太陽電池モジュール。

【請求項9】 前記非単結晶半導体がアモルファスシリコン系太陽電池であることを特徴とする請求項6記載の太陽電池モジュール。

【請求項10】 前記太陽電池モジュールの固定部材が釘、ボルト、スチーブルの少なくとも一つであることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項11】 前記裏面絶縁材がナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアリレート、ポリアミドの少なくとも一つであることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項12】 前記充填材がEVA、ブチラル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素化ポリイミド樹脂、アクリル樹脂の少なくとも一つであることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項13】 前記開口部の開口部距離が5mm以上であることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項14】 前記開口部の太陽電池からの距離が1mm以上であることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項15】 前記金属製鋼板が亜鉛塗装鋼板であることを特徴とする請求項3記載の太陽電池モジュール。

【請求項16】 屋根下地材とその上部に設置された屋根板との間に通風層があり、該屋根板で吸収した太陽熱を該通風層で温風変換するパッシブソーラーシステムであって、太陽電池が充填材により被覆され、前記太陽電池の非受光面側に、裏面補強材である充填材、前記太陽電池より大きい裏面絶縁材をこの順に有し太陽電池モジュールの前記裏面絶縁材が該太陽電池モジュールを屋根上に固定するための貫通部に開口部を有することを特徴とするパッシブソーラーシステム。

10 【請求項17】 前記太陽電池モジュールは表面被覆材で光入射側全面が被覆されていることを特徴とする請求項16記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項18】 前記屋根板が金属製鋼板であることを特徴とする請求項16に記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項19】 前記表面被覆材が耐候性透明フィルムであることを特徴とする請求項17に記載のパッシブソーラーシステム。

20 【請求項20】 前記太陽電池が可とう性であることを特徴とする請求項16に記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項21】 前記太陽電池が、ステンレス基板上に形成された非単結晶半導体であることを特徴とする請求項16に記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項22】 前記屋根板は両端が垂上状に折れ曲がっていることを特徴とする請求項16に記載のパッシブソーラーシステム。

30 【請求項23】 前記表面被覆材がポリエチレンテトラフルオロエチレン、ポリ3フッ化エチレン、ポリフッ化ビニルの少なくとも一つであることを特徴とする請求項17記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項24】 前記非単結晶半導体がアモルファスシリコン系太陽電池であることを特徴とする請求項16記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項25】 前記太陽電池モジュールの固定部材が釘、ボルト、スチーブルの少なくとも一つであることを特徴とする請求項16記載のパッシブソーラーシステム。

40 【請求項26】 前記裏面絶縁材がナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアリレート、ポリアミドの少なくとも一つであることを特徴とする請求項16記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項27】 前記充填材がEVA、ブチラル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素化ポリイミド樹脂、アクリル樹脂の少なくとも一つであることを特徴とする請求項16記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項28】 前記開口部の開口部距離が5mm以上であることを特徴とする請求項16記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項29】 前記開口部の太陽電池からの距離が1mm以上であることを特徴とする請求項16記載のパッシブソーラーシステム。

【請求項30】 前記金属製鋼板が、亜鉛塗装鋼板であることを特徴とする請求項18記載のパッシブソーラーシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、設置が容易な太陽電池モジュールに関し、特に空気等の熱媒体によって太陽熱エネルギーを温風変換して利用するパッシブソーラーシステムに使用される太陽電池モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、環境問題に対する意識の高まりが、世界的に広がりを見せている。中でも、CO<sub>2</sub>の排出に伴う地球の温暖化現象に対する危機感の深刻で、安全でクリーンなエネルギーへの希求はますます強まってきた。光電変換素子を用いた太陽電池は現在のところ、その安全性と扱いやすさから、クリーンなエネルギー源としての期待のもてるものの一つだといえる。

【0003】太陽電池には様々な形態がある。代表的なものとしては、

- (1) 結晶シリコン太陽電池
- (2) 多結晶シリコン太陽電池
- (3) アモルファスシリコン系太陽電池
- (4) 銅インジウムセレン化物太陽電池
- (5) 化合物半導体太陽電池

等がある。この中で、薄膜結晶シリコン太陽電池、化合物半導体太陽電池及び非単結晶であるアモルファスシリコン系太陽電池は、比較的低コストで大面積化が可能のため、最近では各方面で活発に研究開発が進められている。

【0004】一方、クリーンなエネルギーを利用する方法として、屋根面そのものを太陽熱の集熱に利用し、その熱を床暖房や給湯等に利用するパッシブソーラーシステムが特公平3-48299号公報に開示されている。図8は空気加熱式パッシブソーラーシステムの一例である。図8において、801は外気取り入れ口、802は屋根集熱面金属板、803は屋根下地材、804は通風層、805は断熱材、806はファン、807は送風ダクトである。

【0005】まず軒先の外気取り入れ口801から入った新鮮な空気は、屋根面にふりそそぐ太陽熱エネルギーを、屋根集熱面金属板802を通して受けて、暖まりながら屋根の棟側へ、自然にゆっくりと上昇していく。そして、この暖められた空気はファン806により床下へ送られ、部屋全体を暖めるのに使用される。また、上記通風層804および送風ダクト807は断熱材805により囲まれており、熱気が逃げないようにしている。

【0006】しかし、上記のような空気加熱式パッシブソーラーシステムは太陽熱利用という面ではクリーンエネルギーを使用しているが、送風用のファン、集熱時や非集熱時のコントロール等は系統電源を使用しなければならず、完全なクリーンエネルギーの使用ではなかった。そこで上記システムのファン用の電源等として、クリーンなエネルギー源の一つである太陽電池を利用する方法を考えた。

【0007】しかし、このような太陽電池を屋根板とは別の場所に太陽電池を設置すると大面積が必要となる。また同様に、屋根面積が小さい場合は太陽電池だけを別の場所に設置しなければならないという問題点があり、その場合に太陽電池設置用の架台が別途必要であるという問題を考慮し、本出願人は集熱面金属板を、通風層への放熱性に優れた図9に示す樹脂密封型太陽電池モジュールとした。

【0008】図9は、本願出願人の比較のための太陽電池モジュールを直接屋根材等に釘打ちして固定した図を示している。図9(a)は上斜視図で、図9(b)は図9(a)のX-Y断面図である。901は太陽電池、902は表面被覆材、903は裏面絶縁材、904は集熱面である裏面補強材、905は充填材、906はスペーサーを兼ねた屋根材である芯木、907は釘である。図のように屋根上に太陽電池モジュールを設置するとき、従来の建築方法を大幅に変更することなく、非発電域に釘やスティーブル等で打ち付けて簡単に固定することが出来る。

【0009】しかしながら、上記本願出願人の比較例では、20年間という長期間では必ずしも太陽電池モジュールが初期の特性を維持していないという問題点を有していた。

【0010】一方、太陽電池は一般的に環境温度が高くなると変換効率が低下することが知られている。太陽電池を屋根上に設置した場合、高温にさらされて変換効率が低下するため、太陽電池を冷却して変換効率低下を抑制しなければならないという問題点を有していた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、貫通部を設けて固定した太陽電池モジュールの長期信頼性を向上させ、空気加熱式パッシブソーラーシステムにおいて、より総合的なクリーンエネルギーの使用を可能とし、また架台を別に必要とせずに太陽電池の使用が出来て、さらに熱による太陽電池の変換効率低下を抑制することができるパッシブソーラーシステム用太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決するために、鋭意研究開発を重ねた結果、次のような太陽電池モジュールが最良であることを見出した。すなわち太陽電池が前記太陽電池の非受光面側に充填材

により被覆されている太陽電池モジュールにおいて裏面補強材、充填材、前記太陽電池より大きい裏面絶縁材をこの順に有し、前記裏面絶縁材が前記太陽電池モジュールを固定するための貫通部に開口部を有する太陽電池モジュール及びそれを用いたパッシブソーラーシステムとすることである。

【0013】

【作用】本発明の太陽電池モジュールによれば、以下の作用が期待できる。

- (1) 貫通部のラミ材の劣化が抑えられるため、太陽電池モジュールの長期信頼性が向上する。
- (2) 太陽電池発電で作動するファンで、温変換した空気を循環することができ、より大きなクリーンエネルギー使用が可能となる。
- (3) 上記のファン等の駆動電力以上に太陽電池が発電した場合、電力変換器を介して他の電力用途に使用できる。
- (4) 架台を別に必要とせずに太陽電池の使用ができる。
- (5) 熱による太陽電池の変換効率低下を抑制することができる。

【0014】以下、本発明を図面に沿って詳細に説明する。

【0015】本出願人は、図9に示す太陽電池モジュールを直接屋根材等に釘打ちして固定したものを、光照射+降雨サイクルの実験が行した後、外観及び断面を調べた結果、裏面絶縁材903に釘907を中心にしてひび割れ状の模様が発生や、裏面絶縁材903と充填材905との界面に剥がれが生じていることを発見した。すなわち、屋外設置で使用していると、釘打ち付け部のラミネート材料は釘によりストレスを受けた状態で屋外暴露することになり、その中でも裏面絶縁材は、外部環境と釘による応力等のストレスや、釘による充填材905と裏面絶縁材903に生じるストレスのためにひび割れや膜剥がれを起こし、容易に外部の水が浸入していることがわかった。これは、図1に示した本発明の如く屋根板107を集熱面金属と兼用している場合において、特に通風層105を通じて太陽電池モジュール自体が高温かつ高湿度にさらされるために、太陽電池の変換効率が低くなったり、絶縁耐圧が低くなるという問題が発生したと思われる。この問題は釘打ち固定以外にも、例えば貫通穴を設けてボルト、ナット固定した場合にも同様に発生した。

【0016】そこで、釘907が裏面絶縁材903を貫通する貫通部を徐々に開口させた開口部との関係を調べべく、図10に示す実験を行った。

【0017】図10は、図1で示された太陽電池101端部と裏面絶縁材109端部間との距離（以下、太陽電池からの距離とする）と、太陽電池モジュールの絶縁リークの関係を示したものである。試験は各ポイントごと

にサンプルを3個用意し、結果はその平均値である。

【0018】試験サンプルは、屋根板107、充填材110、裏面絶縁材109、充填材110、太陽電池101、充填材110、表面被覆材109の順に積層し、不図示の真空ラミネータにより150℃、30分で充填材であるEVAを溶融させることによりラミネートした。屋根板107は亜鉛塗装鋼板（大同鋼板社製、商品名：タイマカラーGL）を用いた。充填材110はEVA（エチレン酢酸ビニル共重合ポリマー耐候性グレード）、裏面絶縁材109はナイロン（デュボン製、商品名：ダーテック）、表面被覆材108はフッ素樹脂フィルム（エチレンテトラフルオロエチレン、旭硝子社製、商品名：アフレックス）を使用した。図1に示す構造の通風層を持った太陽電池モジュールを形成して試験を行った。

【0019】太陽電池101端部と裏面絶縁材109端部間の距離は、プラスは太陽電池101よりも裏面絶縁材109が大きくなる方向であり、マイナスは太陽電池101よりも裏面絶縁材109が小さくなる方向である。太陽電池101の4辺について同条件で積層した。

【0020】絶縁リーク試験は85℃、85%RHの環境に500時間放置して、取り出した直後2分以内に、太陽電池モジュールに2200Vの電圧を1分間与えたときの最大リーク電流を測定した。端子は太陽電池モジュールのプラスとマイナスをショートさせた部分と、太陽電池モジュールの屋根板（亜鉛塗装鋼板）の塗料を剥した部分との間で接続した。そして、電圧印可を反対にした状態でも測定し、最大リーク電流の大きい方を図10に記した。

【0021】図10の結果より、太陽電池101からの距離がマイナスになれば、急にリーク電流が増加している。すなわち、太陽電池101と屋根板107の間には裏面絶縁材109がないと太陽電池モジュールの耐絶縁性が不十分であることがわかる。逆に、プラス1mm以上であれば十分に耐絶縁性が確保されていると考える。

【0022】図11は、太陽電池モジュール中の裏面絶縁材の端部が、太陽電池モジュールを固定するために打ち付けられた釘、ビス、あるいはスチーブル等111の端部ともっとも近い所からどれだけ離れているかを示す距離（以下開口部距離と呼びその部分を開口部と呼ぶことにする）と、耐候性試験前後の太陽電池モジュール変換効率の低下割合の関係を示したものである。試験サンプルは上述と同様にして開口部距離が異なるものをそれぞれ3個用意して試験を行った。なお、図11は図10の結果から開口部を設けたとしても太陽電池からの距離がプラス1mm以上に形成した。

【0023】耐候性試験はサンシャインウェザーメーターで行った。サンシャインウェザーメーターの条件として、ブラックパネル上で40～50℃の温度、湿度は65%、キセノンランプの出力は1.5kW、波長域は3

00~800nm、照射強度は1425W/m<sup>2</sup>、明暗サイクルは50/50で行った。試験は1000時間後で行った。

【0024】耐候性試験前後の太陽電池モジュールの変換効率の低下割合は、(耐候性試験後の平均変換効率)/(初期平均変換効率)で計算し、全く低下がない1を基準として示した。

【0025】図11の結果より、開口部距離が5mm以上であれば、大きな変化はないことが分かる。5mm以下では釘111が近いために、耐候性試験後には釘打ち固定部のストレスにより裏面絶縁材にひびや亀裂が発生して外部の水が浸入しやすくなり、太陽電池モジュールの変換効率が低下したものと考えられる。

【0026】上述の試験から太陽電池からの距離及び開口部距離には一定の関係があることがわかった。

【0027】

【実施態様例】以下本発明の実施態様例を図面に沿って説明する。

【0028】図1(a)に本発明の太陽電池モジュールをパッシブソーラーとして使用した概略構成図、図1(b)に図1(a)のX-Y概略断面図、図1(c)に本発明の太陽電池モジュールの構造断面図、および図1(d)に太陽電池モジュールを折り曲げた図を示す。図1において、101は光電変換素子である太陽電池、102はスペーサー、103は芯木、104は屋根下地材、105は通風層、106はキャップ、107は屋根板、108は凹凸処理された表面被覆材、109は裏面絶縁材、110は充填材、111は釘、112は釘等を通す裏面絶縁材の開口部、113は太陽電池の電力接続用コードである。

【0029】太陽電池モジュールは、図1(c)のように、太陽電池を挟むように樹脂で全面を積層し、ラミネート加工する。その後、図1(d)のように両端部が垂上状になるように折り曲げ加工する。次に、スペーサー102と芯木103でできた段差の上に、折り曲げ加工済の太陽電池モジュールと一体となった屋根板107を乗せて固定することによって、屋根下地材104と屋根板107との間に通風層105を形成する。さらに芯木103の頭部とその両側にある屋根板107の折り曲げ垂上部を挟む様にキャップ106を被せる。最後に太陽電池モジュールの垂上状に折り曲げられた部分とキャップをビスや釘あるいはスチール等111で芯木103に固定する。

【0030】太陽電池111からの電力を接続コード113を介して不図の負荷に接続する。

【0031】太陽電池111

本発明の光電変換素子である太陽電池は、特に限定はないが、好ましくは、可とう性を有する太陽電池である。例えば導電性基体上に、光変換部材としての半導体光活性層が形成されたものがある。その一例としての概略構

成断面図を図2に示すが、この図において201は導電性基体、202は一度で半導体光活性層に吸収されなかった光を反射させる反射層、203は半導体光活性層、204は半導体光活性層の集電効率を上げるための透明導電層、205は集電電極である。

【0032】導電性基体201は光起電力素子の基体になると同時に、下部電極の役割を果たしてもよい。材料としては、シリコン、タンタル、モリブデン、タングステン、ステンレス、アルミニウム、銅、チタン、カーボンシート、鉛メッキ銅板、導電層が形成してある樹脂フィルムやセラミックス等があり、導電性基体側から光を入射させる場合は透光性を有する材料を用いる。

【0033】上記導電性基体201上には反射層202として、金属層、あるいは金属酸化物層、あるいは金属層と金属酸化物層の積層体を形成しても良い。金属層には、例えば、Ti, Cr, Mo, W, Al, Ag, Niやそれらの合金等が用いられ、金属酸化物層には、例えば、ZnO, TiO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub>やIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>(ITO)等が用いられる。上記金属層及び金属層及び金属酸化物層の形成方法としては、抵抗加熱上着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法等がある。

【0034】半導体光活性層203は光電変換を行う部分で、具体的な材料としては、pn接合型単結晶シリコン、pn接合型多結晶シリコン、pin接合型アモルファスシリコン系、あるいはCuInSe<sub>2</sub>, CuInS<sub>2</sub>, GaAs, CdS/Cu<sub>2</sub>S, CdS/CdTe, CdS/InP, CdTe/Cu<sub>2</sub>Teをはじめとする化合物半導体やそれらを複数積層したもの等が挙げられる。上記半導体光活性層の形成方法としては、多結晶シリコン系の場合は熔融シリコンのシート化か非晶質シリコンの熱処理、非単結晶であるアモルファスシリコン系の場合はSiH<sub>4</sub>, SiF<sub>4</sub>等のシランガス等を原料とするプラズマCVD法、化合物半導体の場合はイオンプレーティング法、イオンビームデポジション法、真空蒸着法、スパッタ法、電積法等がある。

【0035】透明導電層204は太陽電池の上部電極の役目を果たしている。用いる材料としては、例えば、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>(ITO), ZnO, TiO<sub>2</sub>, Cd<sub>2</sub>SnO<sub>4</sub>、高濃度不純物ドーパした結晶性半導体層、あるいは半導体光活性層203が吸収する光を透過させる金属等がある。形成方法としては抵抗加熱蒸着法、スパッタ法、スプレー法、CVD法、不純物拡散法等がある。

【0036】透明導電層204の上には電流を効率よく集電するために、格子状の集電電極205(グリッド)を設けてもよい。集電電極205の具体的な材料としては、例えば、Ti, Cr, Mo, W, Al, Ag, Ni, Cu, Snやそれらの合金、あるいは銀ペースト、カーボンペーストをはじめとする導電性ペースト等が挙げられる。集電電極205の形成方法としては、マスク



パターンを用いたスパックリング、抵抗加熱法、CVD法や、全面に金属膜を蒸着した後で不必要な部分をエッチングで取り除きパターンニングする方法、光CVDにより直接グリッド電極パターンを形成する方法、グリッド電極パターンのネガパターンのマスクを形成した後にメッキする方法、導電性ペーストを印刷する方法や金属ワイヤーを導電性ペーストで固定する方法等がある。

【0037】導電性ペーストは、通常微粉末状の銀、金、銅、ニッケルやそれらの合金及びカーボン等をバインダーポリマーに分散させたものが用いられる。バインダーポリマーとしては、例えば、ポリエステル、エポキシ、アクリル、アルキド、ポリビニルアセテート、ゴム、ウレタン、フェノール等の樹脂が挙げられる。

【0038】上記に太陽電池の作製方法の例を明記したが、本発明での太陽電池は使用する環境温度が高くなるため、結晶系シリコン太陽電池では熱の影響で変換効率の低下が起き易い。一般的にアモルファスシリコン系太陽電池は結晶系シリコン太陽電池に比べて、高温下での熱による変換効率への影響は少ないことが知られている。

【0039】また、結晶系シリコン太陽電池に比べてアモルファスシリコン太陽電池は薄いため、本発明において屋根板として用いる上での熱伝達効率を比較すると、アモルファスシリコン太陽電池の方が優れている。

【0040】一方、ステンレス基板上に形成されたアモルファスシリコン系太陽電池は、0.1mm程度の厚みまで薄くすることができるため、太陽電池を充填するための充填材の量を少なくすることができる。その結果、太陽電池モジュールと一体になった屋根板の厚みを減らすことができ、より熱伝達効率を向上することができる。すなわち、本発明で使用する太陽電池は、ステンレス基板上に形成されているので可曲性があり、屋根板に必要以上の剛性を要求しないため、屋根板の厚みを減らすことができ、より熱伝達効率を向上させることができるので、ステンレス基板上に形成されたアモルファスシリコン系太陽電池が最も好ましいことがわかる。

【0041】また、屋根板は両端を垂上状に折り曲げて、その部分にキャップをすることにより雨仕舞いをすることができるため、形状としては両端が垂上状に折り曲げてあることが好ましい。

#### 【0042】屋根下地材104

屋根ぶき材仕上げを行うための下地として用いられ、要求される品質は、施工時の人間の歩行に対して局部的荷重に耐えられること、耐水性、耐熱性であり、材料としては一般的に木材、モルタル、セメントが用いられる。

#### 【0043】キャップ111

屋根板107を芯木103上に固定するためと、雨仕舞いをするために用いられ、材料としては塗装亜鉛鋼板のような絶縁処理した金属等が挙げられる。

#### 【0044】スペーサー102

屋根下地材104上に固定しており、屋根板107を乗せることにより、パッシブソーラーシステムの通風層を確保するために用いられる。材料としては木材が好適に使用される。

#### 【0045】芯木103

スペーサー102上に固定しており、屋根板107は釘111やスティーブル、あるいはボルト等で芯木に固定される。材料としては木材が好適に使用される。次に、本発明の太陽電池モジュールを構成しているラミネート材料について説明する。

#### 【0046】表面被覆材108

表面被覆材108は透光性、耐光性を有し、汚れが付着しにくいことが要求される。材料としてガラスを使用した場合、太陽電池モジュールである屋根板107の厚みが大きくなり、熱伝達効率が低下するのと、外部からの衝撃により割れるという問題が考えられるために、有機樹脂である耐光性透明フィルムが好適に用いられる。また、表面に凹凸処理を施すことにより、入射される光の表面反射を抑え太陽電池への光利用効率の向上が図れる。

材料としては、ポリエチレンテトラフルオロエチレン(ETFE)、ポリ3フッ化エチレン、ポリフッ化ビニル等のフッ素樹脂フィルムがある。充填材110との接着面には、充填材110が接着しやすいようにコロナ放電処理してもよい。

【0047】また、表面被覆材に用いるフッ素樹脂の耐熱性を向上させるために酸化防止剤を添加させてもよい。

#### 【0048】充填材110

充填材110に要求される特性としては、耐光性、熱可塑性、熱接着性、光透過性が挙げられる。材料としては、EVA(酢酸ビニル-エチレン共重合体)、ブチラール樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素化ポリイミド樹脂やアクリル樹脂等の透明な樹脂を使用することができる。上記充填材110に架橋剤を添加することにより架橋することも可能である。また、光劣化を抑制するために、紫外線吸収剤が含有されていることが望ましい。

#### 【0049】裏面絶縁材

本発明の裏面絶縁材112は、太陽電池101と外部の間、または太陽電池101と裏面補強材である屋根板107のとの間の電氣的絶縁を保つために使用している。

【0050】本発明の如く、屋根板107を集熱面金属と兼用している場合においては、通風層105を通じて太陽電池モジュール自体が高温かつ多湿にさらされるため、通常の太陽電池モジュールと比較してさらなる電氣的絶縁性が要求される。

【0051】したがって、充填材110だけでも絶縁性はあるが、従来問題とならないような厚さのばらつきや、膜厚の薄い部分あるいはピンホール部分において、太陽電池101と外部、あるいは太陽電池101と裏面

## 11

補強材107とのショートが発生する恐れがある。裏面絶縁材112はそれを防止するために使用している。

【0052】また、裏面絶縁材112が太陽電池101の直下だけに存在する構成において、太陽電池101の端部の充填材110に脱気不良、あるいは極端に充填材110の厚さが小さい部分があった場合、その部分での絶縁耐圧は極端に小さくなってしまいうため、裏面絶縁材112は太陽電池モジュール全面に積層してあるほうがより好ましい。

【0053】しかし、裏面絶縁材112を太陽電池モジュール全面に積層してしまうと、太陽電池モジュールをスペーサー102や芯木103に固定するための貫通穴を設けた場合、貫通部での裏面絶縁材は穴を開ける際に生じるストレスやビスや釘あるいはスティーブル等111のストレスが残っているために、長期間屋外設置した場合には裏面絶縁材112にひび割れや充填材との界面の剥がれが生じやすい。その結果、その部分を介して水分等の侵入したシートにより、太陽電池モジュールの変換効率の低下を招いていた。

【0054】したがって、裏面絶縁材112は太陽電池モジュールを固定するためのビスや釘あるいはスティーブルが貫通する部分に開口部を有することが必要である。

【0055】材料としては、太陽電池と十分な電気絶縁性を確保でき、しかも長期耐久性に優れ、熱膨張、熱収縮に耐えられる柔軟性を兼ね備えた材料が好ましい。好適に用いられる材料としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアリレート、ポリアシド等がある。

#### 【0056】裏面補強材107

裏面補強材107は本発明のパッシブソーラーシステムにおいて集熱板を兼ねた屋根板107として使用される。要求される品質は、耐熱性、耐候性、剛性があるが、太陽電池を被覆する充填材110が接着する必要があるので接着性も必要である。材料としては、例えば、塗装亜鉛鋼板のような絶縁処理した金属等が挙げられる。また、太陽光の集熱板として用いられる以上、表面色は重要であり、より太陽光の集熱効率の高い色、例えば黒、紺、茶等が好ましい。

【0057】また、両端を垂上状に折り曲げて、その部分にキャップをすることにより雨仕舞いをする事ができるため、形状としては両端が垂上状に折り曲げてあるのが好ましい。

#### 【0058】太陽電池モジュールの折り曲げ方法

折り曲げ方法について、とくに限定はないが、表面被覆材108がフッ素樹脂フィルムのような耐候性フィルムである場合は、表面に傷がつきやすい。そのため、太陽電池モジュールを折り曲げる「折り曲げ機」の型は、屋根板の表面である表面被覆材108に傷がつきにくい材質のものを使用することが好ましい。ウレタン樹脂のよ

## 12

うな軟質性型の上に太陽電池モジュールの耐候性フィルム面を置き、裏面の建材である屋根板107に刃をあてて力を加えることにより折り曲げることができる。

#### 【0059】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

【0060】(実施例1) まず、非単結晶であるアモルファスシリコン(a-Si)系光電変換素子である太陽電池を製作した。この作製手順を図2を用いて説明する。

【0061】洗浄したステンレス基板201上に、スパッタ法で裏面反射層202としてAl層(膜厚5000Å)とZnO層(膜厚5000Å)を順次形成する。次いで、プラズマCVD法により、SiH<sub>4</sub>とPH<sub>3</sub>とH<sub>2</sub>の混合ガスからn型導電性を有するa-Si層を、SiH<sub>4</sub>とH<sub>2</sub>の混合ガスからi型導電性を有するa-Si層を、SiH<sub>4</sub>とBF<sub>3</sub>とH<sub>2</sub>の混合ガスからp型導電性を有する微結晶シリコン(μc-Si)層を順に繰り返し形成し、n層膜厚150Å/i層膜厚4000Å/p層膜厚100Å/n層膜厚100Å/i層膜厚800Å/p層膜厚100Åの層構成のタンデム型a-Si系光電変換半導体層203を形成した。次に、透明導電層204として、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>薄膜(膜厚700Å)を、O<sub>2</sub>雰囲気下でInを抵抗加熱法で蒸着する事によって形成した。

【0062】この上に、集電電極205を、銀ペーストをスクリーン印刷機によりパターン印刷し、乾燥を行うことにより形成した。

【0063】次に、上記で作製した太陽電池に被覆を施し、本発明の屋根板(裏面補強材)と一体となった太陽電池モジュールとする過程を図3を用いて説明する。

【0064】図3(a)は上視図で、図3(b)は図3(a)のα-β断面図である。図3(a)及び図3(b)において、301は太陽電池、302は表面被覆材、303は裏面絶縁材、304は屋根板、305は充填材、306は折り曲げである。

【0065】図3(b)のように裏面絶縁材303は、4辺のサイズを太陽電池のサイズより大きくした。作製手順として屋根板304、充填材305、絶縁フィルム303、充填材305、上記方法により作製した太陽電池301、充填材305、表面被覆剤302の順に積層し、150℃、30分でEVAを真空溶融させることによりラミネートした。積層時、裏面絶縁材は4辺が太陽電池よりも10mmずつ大きくなるようにして位置合わせした。屋根板は0.3mm厚の亜鉛塗装鋼板(大同鋼板社製、商品名: タイマカラーGL)の表面色が黒のものをういた。充填材は460μm厚のEVA(エチレン-酢酸ビニル共重合ポリマー)、裏面絶縁材は50μm厚のナイロン(デュボン製、商品名: ダーテック)、表面被覆材は50μm厚のフッ素樹脂フィルム(エチレン

テトラフルオロエチレン、旭硝子社製、商品名：アフレックス）を使用した。

【0066】図4、図5は、上記方法にて作製した太陽電池モジュールを折り曲げ加工した状態を表す図である。

【0067】まず、図4のように太陽電池モジュールの端部において入射光側へ $120^\circ$ 折り曲げを行い、次に図4の太陽電池モジュールを、さらに図5のように発電領域以外の領域において入射光側へ $90^\circ$ 折り曲げた。すなわち、垂上状に折り曲げた。なお、上記折り曲げで $120^\circ$ 折り曲げは太陽電池モジュールの端から20mmのところで行う。 $90^\circ$ 折り曲げは、図5において、その垂上折り曲げ部の立ち上がり高さ(a)が、立ち上がり部から太陽電池の端までの長さ(b)より短いことが望ましい。

【0068】すなわち、 $a < b$

であり、これは立ち上がり部の高さが大きいと、その部分による影が太陽電池の発電に影響を及ぼすからである。また、垂上状折り曲げは、裏面絶縁材よりも外側で折り曲げた。

【0069】次に、屋根下地材上に折り曲げ加工した太陽電池モジュールを設置する方法を図6を用いて説明する。601はスペーサー、602は芯木、603は太陽電池モジュール、604はキャップ、605は屋根下地材、606は通風層、607は釘である。

【0070】まず屋根下地材上605にスペーサー601を固定し、その上に芯木602を固定する。これらの固定は釘等を使用する。次に、スペーサー601と芯木602の段差部分に上記で作製した折り曲げ加工した太陽電池モジュールをのせる。この時に、太陽電池モジュールの垂上折り曲げ部の立ち上がり高さ(a)と芯木の高さ(c)とが同じ高さになるように折り曲げ加工しておく。そして、芯木の頭部とその両側の太陽電池モジュールの垂上部とを挟むようにキャップを被せる。キャップは、あらかじめ図6のように太陽電池モジュールの端部折り曲げ部にかかるように折り曲げ加工を施しておく。

【0071】そして、最後に太陽電池モジュールの垂上部とキャップ604を釘607で芯木602に固定する。このように太陽電池モジュールの垂上部で裏面絶縁材は釘打ち固定部に達していない釘打ちしている。

【0072】以上のようにして、太陽電池からの距離がプラス(+)10mm、開口部距離80mmの太陽電池モジュールとした。なお、ここでの開口部は、釘307の端部と裏面絶縁材303との端部の最も近いAである。

【0073】(実施例2)裏面絶縁材を貫通部の中心から半径10mmの円状に切り抜いたものを全面に積層して太陽電池モジュールを作製し、かつ太陽電池モジュール

の折り曲げ加工を施さない以外は実施例1と同様にして作製した。

【0074】図7(a)は本実施例の上斜視図、図7(b)は(a)のX-Y断面図、図7(c)は上視図である。図において701は太陽電池、702は裏面絶縁材、703は屋根板、704は表面被覆材、705は裏面絶縁材切り抜き部、706は充填材、707は芯木(スペーサー)、708は屋根下地材、709は釘である。太陽電池701のラミネート処理は、実施例1で作製した太陽電池と同様にして形成させた。

【0075】図のように、裏面絶縁材切り抜き部705の中心で、芯木707に釘709を打ち付けることにより、太陽電池モジュールを固定した。なお、本実施例の太陽電池からの距離は+80mm、開口部距離は10mmである。

【0076】(実施例3)裏面絶縁材のサイズを4辺とも太陽電池より1mm大きくして、積層時に裏面絶縁材が太陽電池より1mmずつ大きくするようにし、図3(a)のように積層して太陽電池モジュールを作製した以外は、実施例1と同様にして作製した。なお、本実施例の太陽電池からの距離は+1mm、開口部距離は89mmである。

【0077】(実施例4)裏面絶縁材を貫通部の中心から半径3mmの円状に切り抜いたものを全面に積層して太陽電池モジュールを作製した以外は、実施例2と同様にして作製した。なお、本実施例の太陽電池からの距離は+87mm、開口部距離を3mmとした。

【0078】(比較例1)実施例1において、ラミネート材を積層する時に、裏面絶縁材を太陽電池モジュール全面に積層して作製した以外は、全く同様にして太陽電池モジュールを作製した。なお、本比較例では、太陽電池からの距離は+110mm、開口部距離は0mmである。

【0079】(比較例2)実施例1において、ラミネート材を積層する時に、裏面絶縁材を太陽電池(光起電力素子)よりも、4辺ともに5mm小さくして積層して作製した以外は、全く同様にして太陽電池モジュールを作製した。なお、本比較例の太陽電池からの距離は-5mm、開口部距離が95mmである。

【0080】(評価)上記方法にて作製した各実施例及び比較例の太陽電池モジュールを以下の項目について評価を行った。

- (1) 初期絶縁リーク試験
- (2) 初期変換効率
- (3) 光照射+降雨サイクル(サンシャインウェザーメーター)後の変換効率
- (4) 光照射+降雨サイクル後の変換効率の初期変換効率に対する低下率
- (5) 光照射+降雨サイクル(サンシャインウェザーメーター)後の外観

絶縁リーク試験は85℃、85%RHの環境に500時間放置し取り出した直後2分以内に、太陽電池モジュールに2200Vの電圧を1分間与えたときの最大リーク電流を測定した。端子は太陽電池モジュールのプラスとマイナスをショートさせた部分と、太陽電池モジュールの屋根板(亜鉛塗装鋼板)の塗料を剥した部分との間で接続した。そして、電圧印加を反対にした状態でも測定し、最大リーク電流の大きい方を表示した。

【0081】サンシャインウェザーメーターの条件は、温度はブラックパネル上で40～50℃、湿度は65%、キセノンランプの出力は1.5kW、波長域は300～800nm、照射強度は1425W/m<sup>2</sup>、明暗サイクルは50/50で行った。試験は700時間後で行った。

【0082】(結果及び考察)(1)及び(4)、(5)の結果を表1に示した。

\*

\*【0083】表1によれば、比較例1の太陽電池モジュールは、試験後に外観が大きく変化している。このひび割れ状の模様は裏面絶縁材であるナイロンで発生しており、このひび割れ部を伝わって水分が侵入し、太陽電池の変換効率に悪影響を及ぼしたものと考えられる。一方、比較例2の太陽電池モジュールは、特に絶縁リーク電流がかなり大きく、耐絶縁は不十分である。

【0084】また、実施例3の太陽電池モジュールは絶縁リーク電流がやや大きい、これは裏面絶縁材のサイズと太陽電池のサイズとが比較的近いとと考えられる。実施例4の太陽電池モジュールは、試験後の変換効率には悪影響は出ていないが、外観では釘の周りにひびが発生している。これは裏面絶縁材が太陽電池モジュール貫通部に接近しているためと考えられる。

【0085】

【表1】

	絶縁リーク電流	耐候性試験後の平均変換効率/初期平均変換効率	試験後外観
実施例1	5 $\mu$ A	8 %	変化なし
実施例2	6 $\mu$ A	10 %	変化なし
実施例3	25 $\mu$ A	8 %	変化なし
実施例4	6 $\mu$ A	8 %	釘を中心にして少しひび割れが発生。
比較例1	5 $\mu$ A	27 %	釘を中心にしてひび割れ状模様発生。ひび割れは太陽電池下まで達している。
比較例2	80 $\mu$ A	15 %	変化なし

【0086】

【発明の効果】本発明の太陽電池モジュールによれば、以下の効果を得られる。

(1) 貫通部のラミ材の劣化が抑えられるため、太陽電池モジュールの長期信頼性が向上する。

(2) 太陽電池発電で動作するファンで、温変換した空気を循環することができ、より大きなクリーンエネルギー使用が可能となる。

(3) 上記のファンの電力以上に太陽電池が発電した場合、他の電力用途に使用できる。

(4) 架台を別に必要とせずに太陽電池の使用ができる。

(5) 太陽光により加熱された太陽電池の熱が、通風層で熱変換され、太陽電池は冷却されるので、太陽電池の※50

※変換効率低下を抑制することができる。

(6) 太陽電池を被覆している樹脂は柔軟性があるので、屋根板の全面を樹脂で被覆することで、雨音を軽減できる。

(7) 太陽電池を被覆している樹脂は柔軟性があるので、屋根板の全面を樹脂で被覆し、キャップで密封をより気密にすることで雨仕舞いを向上することができる。

【図面の詳細な説明】

【図1】(a)は本発明の太陽電池モジュールをパッシブソーラーシステムとして使用した概略構成図であり、(b)は(a)の太陽電池モジュールのX-Y概略断面図であり、(c)は本発明の太陽電池モジュールの構造断面図であり、(d)は本発明のパッシブソーラーシステムに使用される屋根材としての太陽電池モジュールを

折り曲げた図である。

【図2】本発明の太陽電池モジュールに好適に用いられる太陽電池の概略断面図である。

【図3】(a)は本発明の太陽電池モジュールの一例を示した平面図であり、(b)は(a)の太陽電池モジュールの $\alpha$ - $\beta$ 概略断面図である。

【図4】本発明の太陽電池モジュール加工の一工程を示した断面図である。

【図5】本発明の好適な太陽電池モジュールの略断面図である。

【図6】本発明の太陽電池モジュールを用いたパッシブソーラーの一例を示す略断面図である。

【図7】(a)は本発明の太陽電池モジュール及びそれを用いたパッシブソーラーの一例を示す略図であり、(b)は(a)のX-Y断面図であり、(c)は(a)の上視図である。

【図8】空気加熱式パッシブソーラーシステムの一例である。

【図9】(a)は本願出願人が比較の為に用いた太陽電池モジュールの一例を示す概略構成図であり、(b)は(a)のX-Y断面図であり、

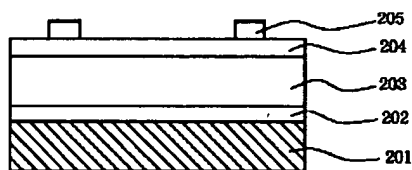
【図10】本願発明の実験に用いた絶縁リークと太陽電池からの距離を表したグラフである。

【図11】本願発明の実験に用いた耐候性試験後の平均変換効率/初期平均変換効率と開口部距離を表したグラフである。

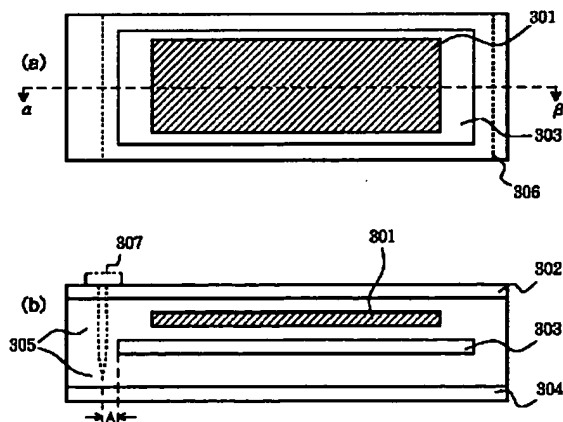
# 【符号の説明】

- 101 光電変換素子である太陽電池、
- 102、601 スペーサー、
- 103、602 芯木、
- 104、605、708 屋根下地材、
- 105、606 通風層、
- 106、604 キャップ、
- 107、304、703 屋根板、
- 108 凹凸処理された表面被覆材、
- 109、303、702 裏面絶縁材、
- 110、305、706 充填材、
- 111、607、709 釘、
- 112 釘等を通す裏面絶縁材の開口部、
- 113 太陽電池の電力接続用コード、
- 201 導電性基体、
- 202 反射層、
- 203 半導体光活性層、
- 204 透明導電層、
- 205 集電電極、
- 301、701 太陽電池、
- 302、704 表面被覆材、
- 306 折り曲げ、
- 707 芯木(スペーサー)、
- 603 太陽電池モジュール、
- 705 裏面絶縁材切り抜き部。

【図2】



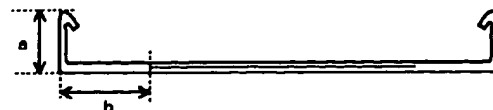
【図3】



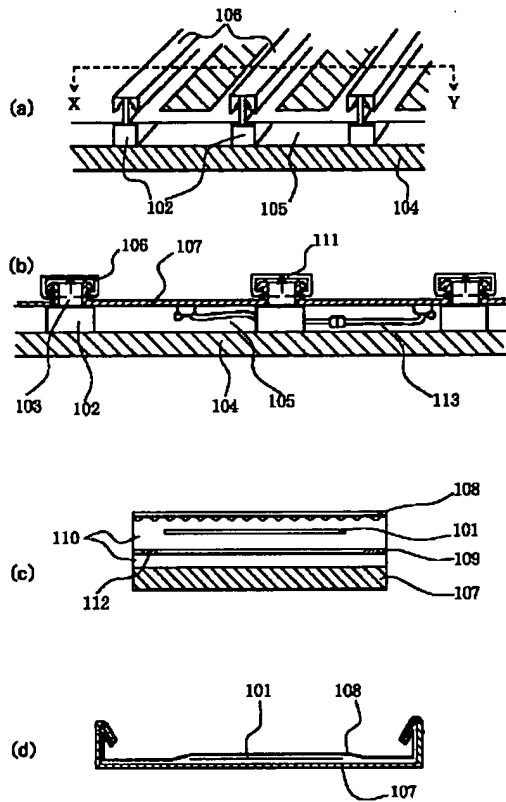
【図4】



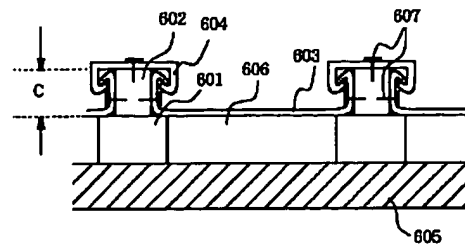
【図5】



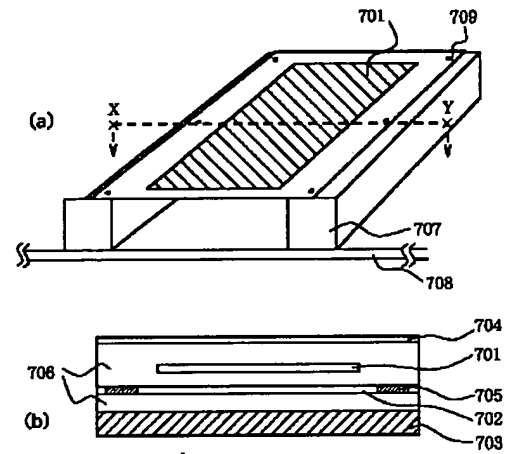
【図1】



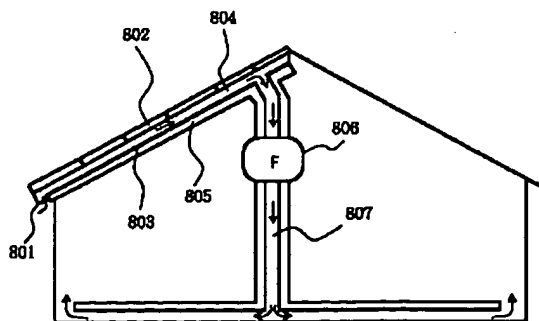
【図6】



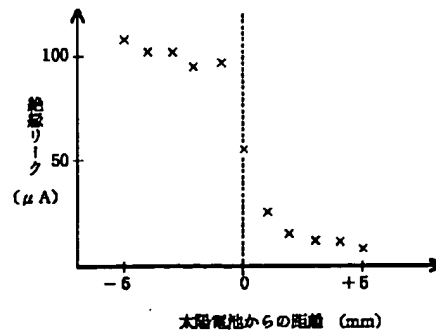
【図7】



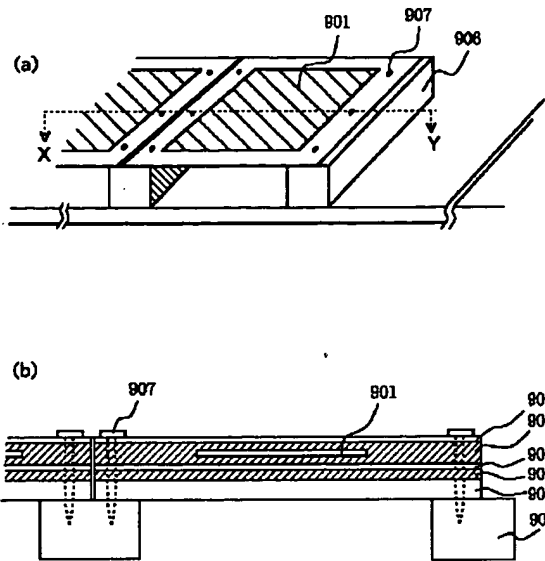
【図8】



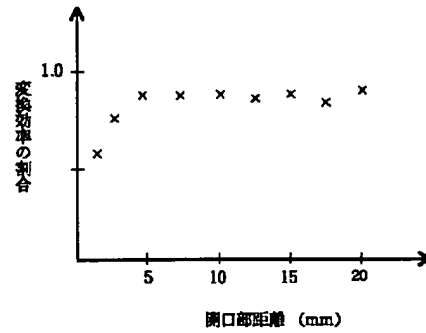
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 4 J 2/04

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

(72)発明者 豊村 文隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(72)発明者 大塚 崇志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(72)発明者 深江 公俊

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内